



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 55 893 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 04 B 11/00**  
H 04 B 3/54  
H 04 B 1/59

②1 Aktenzeichen: 197 55 893.3  
②2 Anmeldetag: 8. 12. 97  
④3 Offenlegungstag: 17. 6. 99

DE 197 55 893 A 1

⑦1 Anmelder:  
Rein, Claus, Dr., 01309 Dresden, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤6 Entgegenhaltungen:

DE 43 08 372 A1  
DE 94 01 489 U1  
DE 92 10 894 U1  
US 55 94 705  
EP 05 36 430 A1

Pat. Abstr. of JP: E-343 17. Sept. 1985, Vol. 9  
No. 230;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

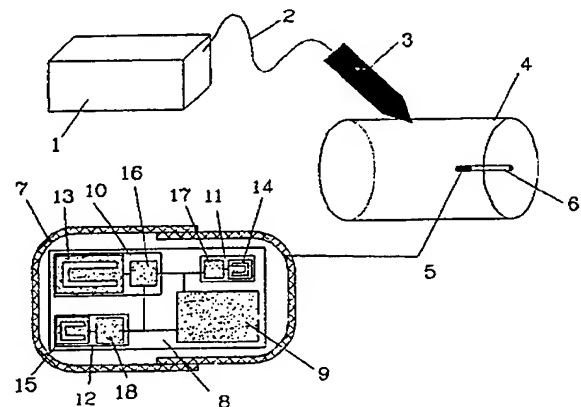
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Anordnung und Verfahren zur Energiefernversorgung eines elektronischen Informationsträgers

⑤7 Bekannte Anordnungen und Verfahren erlauben keine drahtlose Energiefernversorgung, wenn der Informationsträger im Inneren eines dickwandigen oder metallischen Körpers angebracht ist, da Energiestrahlung auf der Basis elektromagnetischer Wellen in diese schlecht oder nicht eindringt und berührungslos übertragener Ultraschall nicht effektiv in Körper eindringt.

Die Anordnung besteht im wesentlichen aus einem Basisgerät (1), das über eine akustische Sendeeinheit (3) verfügt, die sich in loser Kontaktverbindung durch eine oberflächlich-körperliche Berührung zu einem Funktionsgegenstand (4) befindet. In diesem Funktionsgegenstand (4) befindet sich in einer akustisch festen Kopplung der Informationsträger (5). Dadurch ist ein geschlossenes, akustisch gut verkoppeltes Gesamtsystem gegeben, das sowohl eine effektive Energie- als auch Informationsübertragung auf akustischem Wege gewährleistet. Vorteilhafterweise kann jetzt insgesamt mit wenig Energie gearbeitet werden, was eine Miniaturisierung des Informationsträgers erlaubt.

Code- und Informationsübertragung im elektronischen Zutritts-/Zugriffsbereich, Produktkennzeichnung.



DE 197 55 893 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Energiefernversorgung eines elektronischen Informationsträgers durch ein Basisgerät nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es sind bereits Verfahren und Anordnungen bekannt, bei denen ein elektronischer Informationsträger, der elektronische Bauelemente zur Informationsverarbeitung, -verwaltung oder -speicherung enthält, von außen mit Energie versorgt wird, um auf elektrochemische Energiespeicher, wie Akkumulator oder Batterie, im Informationsträger verzichten zu können. In der EP 0536 430 A1 (H04B 10/00) ist ein Verfahren zur Energieversorgung eines fernsteuernden Handsenders, z. B. für ein Kfz-Schließsystem beschrieben, bei dem der Handsender über einen Energiespeicher in Form eines Kondensators verfügt. Nach Patentanspruch 9 kann die Nachladenergie für den Energiespeicher berührungslos durch Ultraschall übertragen werden. Die Energieübertragung erfolgt durch die Luft vom Fahrzeug aus. In der DE 43 08 372 A1 (E05B 47/00) ist ein durch Funk, Licht oder Ultraschall fernsteuerbares Schließsystem dargestellt, bei dem der Energiespeicher eines tragbaren Sender aufgeladen wird, wenn sich der tragbare Sender zumindest in unmittelbarer Nähe eines schloßseitig angeordneten Energiesenders befindet. Dabei erfolgt die Energieübertragung entweder induktiv oder durch elektrischen Kontakt.

Eine Anordnung zum Senden und/oder Empfangen von Ultraschallsignalen ist in der DE 94 01 489 U1 (H04B 11/00) gezeigt. Hierbei sind zwei Ultraschallmodule über eine Versorgungsleitung elektrisch miteinander gekoppelt.

Darüber hinaus gehören weitere Anordnungen und Verfahren zum Stand der Technik, bei denen elektronische Energiespeicher kontaktbehaftet über eine elektrische leitende Verbindung oder kontaktlos auf optischem Wege sowie über Funk mit Energie versorgt werden, worauf in den oben genannten Schriften auch verwiesen wurde. Bei der sogenannte Transpondertechnik wird ebenfalls berührungslos Energie- und Information mittels Radiofrequenzwellen übertragen. Der Vorteil aller eben genannten Anordnungen und Verfahren besteht sowohl in der Wartungsfreiheit des Informationsträgers bezüglich eines Energiespeicherwechsels als auch in der Möglichkeit einer einfacheren, leichteren, kleineren, kompakteren und geschlosseneren Bauweise des Informationsträgers, insbesondere angesichts der Möglichkeiten moderner Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik.

Die Energieübertragung ist insbesondere bei den Radiofrequenz-Transpondern sehr einfach realisierbar. Die genannten Schriften zeigen eine Orientierung in Richtung der berührungslosen Technik, da diese hinsichtlich Handhabungskomfort und Flexibilität zweifellos Vorteile aufweist.

Jedoch bestehen bei berührungslosen Verfahren einige Sicherheits- und technische Nachteile. Bei allen Fernübertragungen über den Luftweg kann Information durch Unbefugte abgehört werden, und sei es nur die Registrierung des Vorgangs als solchen. Zudem besteht bei passiven Transpondern eine zeitliche und räumliche Unschärfe der Willensbekundung. Eine eindeutige Willensbekundung ist dagegen bei aktiv bedienbaren Informationsträgern und bei der kontaktbehafteten Technik gegeben.

Sowohl optische als auch Radiowellen-Methoden weisen den Nachteil auf, daß nur nichtmetallische Materialien als "Fenster", hinter dem sich ein Energie- und/oder Informationsempfänger befindet, geeignet sind. Da Metalle elektromagnetische Wellen nur in sehr geringem Umfang in die Oberfläche eindringen lassen, sind die üblichen Transponder-, Funk- und optischen Verfahren zur Energie- und/oder

Informationsübertragung nicht einsetzbar, wenn sich der Informationsträger hinter Metall oder im Inneren eines metallischen bzw. metallreichen Körpers befindet. Ultraschall dagegen dringt durch alle Materialien. Eine Lösung, wie in EP 0536 430 A1 beschrieben, würde jedoch ebenfalls ein "Fenster", entweder ein Loch oder eine dünne Membran, erfordern, um sowohl Energie als auch Information zu übertragen. In Gasen ist die Schallabsorption sehr hoch und durch Reflexion an festen Körpern ist der Schallenergie schnell in alle Richtungen im Raum verteilt und nicht mehr konzentriert nutzbar. Daher muß eine vergleichsweise starke akustische Energiequelle gebündelt auf einen Gegenstand gerichtet werden, wenn sich dort hinter einer dickeren Materialschicht der Informationsträger befindet, der einen aufzuladenden Energiespeicher aufweist.

Aufgrund dieser genannten Nachteile ist es entweder schwierig, mit großem Aufwand verbunden oder auch unmöglich die genannten Verfahren zu verwenden, wenn sich Informationsträger, die energiefernversorgt werden sollen, im Inneren von Körpern, insbesondere in metallischen Körpern befinden. Auch eine manchmal notwendige unauffällige Platzierung ist nur eingeschränkt möglich. Entweder muß das Material berücksichtigt werden oder der Informationsträger bzw. dessen Sende-/Empfangeinheit ist von außen sichtbar.

Es ist bekannt, daß sich akustische Wellen in kondensierten Stoffen wesentlich besser ausbreiten als in Gasen, weswegen z. B. für Ortungszwecke unter Wasser vorteilhaft Ultraschall eingesetzt werden kann. Die geringe Schallabsorption von Metallen erlaubt auch solche Lösungen, wie in der DE 92 10 894 (H04B 11/00) beschrieben, wo ein Heizungsrohrsystem in Gebäuden zur Informationsübertragung verwendet wird.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Anordnung und/oder ein Verfahren zur Energiefernversorgung eines elektronischen Informationsträgers durch ein Basisgerät zu finden, das gewährleistet, daß der Informationsträger sowohl an der Oberfläche als auch völlig von metallischem oder nichtmetallischem Material umgeben im Inneren eines Funktionsgegenstandes plaziert sein kann, daß energiearme Lösungen sowie eine Willensbekundung der Energie- und/oder Informationsübertragung gut realisierbar sind, daß gute Voraussetzungen für miniaturisierte Ausführungsformen des Informationsübertragungs Systems bestehen und daß keine elektrisch leitenden Verbindungen zur Energieversorgung des Informationsträgers benötigt werden.

Die Aufgabe wird durch eine Anordnung und ein Verfahren nach Patentanspruch 1 gelöst.

Alle wesentlichen Vorteile der Erfindung ergeben sich daraus, daß die gesamte Anordnung nach Patentanspruch 1 ein mechanisch gekoppeltes und damit auch akustisch sehr gut gekoppeltes System darstellt, über das das Verfahren nach Patentanspruch 1 realisierbar wird. Berühren sich die akustische Sendeeinheit des Basisgerätes, welche die akustische Energiequelle darstellt, und der Funktionsgegenstand – der Gegenstand, in dem sich der Informationsträger befindet – an einer Kontaktstelle, besteht dort eine Energiesenke, über die dann akustische Energie in den Funktionsgegenstand abfließen kann. Das gleiche gilt für den Übergang zwischen dem Funktionsgegenstand und dem Informationsträger, wobei hier hinzukommt, daß die vorzugsweise im Resonanzbereich der Schallfrequenz oder auch in einer Nebenanregung arbeitende Energieversorgungseinheit eine besonders starke Senke darstellt und sofort sehr viel Energie aufnimmt. Das resultierende Potentialgefälle läßt stets sehr viel akustische Energie nachfließen, egal wo sich der Informationsträger befindet, da der Schall den gesamten Körper des Funktionsgegenstandes gut durchdringt.

Von großem Vorteil ist, daß es für den Funktionsgegenstand weder bezüglich des Materials noch hinsichtlich seiner Gestalt wesentliche Beschränkungen gibt. Lediglich bei Funktionsgegenständen mit sehr vielen gasförmigen Einschlüssen oder anders verursachten hohen Schallabsorptionen wären Einschränkungen für die Platzierung des Informationsträgers zu erwarten. Das ist bei der überwiegenden Anzahl der metallischen, keramischen, Verbund- und Kunststoff-, einschließlich Gummigegegenstände, die in der Wirtschaft oder im privaten Bereich verwendet werden, nicht gegeben.

Auch wenn ein körperlicher Kontakt zur Oberfläche des Funktionsgegenstandes vorhanden ist, handelt es sich – bis zum Informationsträger – um eine Fernenergieversorgung. Diese ist mit der Anordnung und dem Verfahren nach Patentanspruch 1 nun auch in solchen Fällen möglich, wo sich der zu versorgende Informationsträger hinter dicken Materialschichten oder irgendwo, im Inneren eines Körpers versteckt angeordnet, befindet. Der Informationsträger ist ohne besonderen Aufwand an beliebigen Stellen positionierbar, da keine Leitungsverbindungen oder andere besondere Energie- und Informationswege zu berücksichtigen sind. Voraussetzung ist lediglich eine gute akustische Kopplung, zwischen Funktionsgegenstand und akustischer Energiequelle einerseits sowie zwischen Informationsträger und Funktionsgegenstand andererseits, um auch mit vergleichsweise wenig primärer akustischer Energie eine ausreichende Energieübertragung zu gewährleisten. Der Informationsträger kann hierzu vorzugsweise auf oder im Funktionsgegenstand aufgeklebt, aufgekittet, aufgelötet, aufgeklemmt, aufgeschraubt oder ähnlich befestigt werden. Für die Verbindung der akustischen Sendeeinheit des Basisgerätes mit dem Funktionsgegenstand reicht ein oberflächlich-körperlicher Kontakt, eine Berührung, die jedoch noch zusätzlich durch etwas Kraft oder die Verwendung einer akustischen Koppel- flüssigkeit verbessert werden kann. Eine berührungslose Übertragung über eine Luftbrücke würde dagegen deutlich höhere Schallenergien erfordern, sowohl für die Energieübertragung zum Informationsträger als auch und besonders für die Informationssendeleistung des Informationsträgers. Dies würde auch einer Miniaturisierung des Informations- trägers sehr entgegenstehen.

Die Berührung ist zudem stets ein eindeutiger Akt, wodurch der Forderung der Aufgabenstellung nach einer Willensbekundung sehr gut entsprochen werden kann.

Weitere Vorteile, die die Anordnung und das Verfahren nach Patentanspruch 1 direkt oder potentiell bieten, sind die Realisierungsmöglichkeiten bezüglich eines Schutzes des Informationsträgers vor der Gefahr einer Zerstörung durch mechanische, chemische, elektrostatische, strahlungsthermische oder sonstige Einflüsse.

Als Energieempfänger der Energieversorgungseinheit im Informationsträger eignen sich mit Vorteil Wandler auf der Basis piezoelektrischer Materialien, wenngleich prinzipiell auch piezomagnetische, dynamoelektrische oder andere geeignete Elemente eingesetzt werden können, sofern sie die Energie akustisch initiiert mechanischer Schwingungen direkt oder indirekt in elektrische Energie transformieren. Das gleiche gilt für die Informationssendeinheit des Informationsträgers. Als Informationsempfänger eignen sich hier auch andere Methoden, wo physikalische Größen, wie Kapazität oder Widerstand und andere die Basis eines Schall- oder Schwingungssensors darstellen können.

Es kann in einigen Fällen praktisch vorteilhaft sein, wenn die Informationssendeinheit, die Informationsempfangs- einheit und die Energieempfangseinheit des Informations- trägers separate Elemente darstellen, da hierdurch völlig getrennt eine Optimierung der jeweiligen Einzelaufgabe hin-

sichtlich Energie, Dimensionierung, Funktionsprinzip, Frequenz und anderem stattfinden kann. Dies betrifft sowohl den Wandler als auch die vor- bzw. nachgelagerte Elektronik. In anderen Fällen wiederum kann aus anderen Gründen eine gemeinsame Nutzung verschiedener Bauelemente bevorzugt sein. Dies kann besonders dort angestrebt sein – jedoch nicht zwingend – wo eine Miniaturisierung des Informationsträgers insgesamt im Vordergrund steht. Nach Patentanspruch 2 besteht diese Möglichkeit bis hin zur völligen Verschmelzung in einer Einheit. Energie und Information werden dann über einen gemeinsamen Wandler empfangen und durch eine nachgelagerte Elektronik getrennt. Ungedreht dient dieser Wandler zum Versenden von Informationen.

Die nach Patentanspruch 3 realisierbare Platzierung aller Bauteile des Informationsträgers auf einer gemeinsamen Unterlage, etwa einer Keramik-, Kunststoff- oder Folienleiterplatte ist aus verschiedenen Gründen, wie Handhabung, Montage oder Miniaturisierung, vorteilhaft. Insbesondere bei einer Miniaturisierungsabsicht für den Informationsträger bietet die Anordnung und das Verfahren nach Patentanspruch 1 beste Realisierungsmöglichkeiten im Bereich der Mikrosystemtechnik nach Patentanspruch 4. Da über den körperlich-akustischen Kontaktweg nach Patentanspruch 1 eine effektive Energie- als auch Informationsübertragung realisierbar ist, kann insgesamt mit sehr geringen Energien gearbeitet werden. Dies zieht den großen Vorteil nach sich, daß alle Komponenten des Informationsträgers – vom Wandler über Kondensatoren, als Energiezwischenspeicher, bis hin zu allen hier erforderlichen elektronischen Halbleiterbauelementen – räumlich sehr klein gestaltet werden können. Erst dadurch können mikrosystemtechnische Größenordnungen erreicht werden, die die Unterbringung aller Informationsträgerkomponenten auf einer Fläche von nur wenigen mm<sup>2</sup> oder darunter gestatten. Die für die Mikrosystemtechnik eingesetzten Halbleitertechnologien, insbesondere die Siliziumtechnik, und Mikromontagetechniken können mit Vorteil zur Herstellung eines Kleinstinformations- trägers für die Anwendung innerhalb der Anordnung und nach dem Verfahren von Patentanspruch 1 eingesetzt werden.

Für die praktische Handhabung und wegen weiterer, unten genannter Gründe ist es vorteilhaft, den Informationsträger in kompakter Form, so nach Patentanspruch 5 in einem plastikvergossenen Körper oder nach Patentanspruch 6 als Kapsel vorliegen zu haben. Ein solcher Informationsträger könnte dann bequem in beliebige Körper, den Funktionsgegenständen, untergebracht werden.

Gegebenenfalls ist es sinnvoll, neben dem akustischen Weg noch eine weitere Möglichkeit der Informationsübertragung zur Verfügung zu haben, so etwa, um vor der Platzierung in den Funktionsgegenstand in bestimmte Speicherbereiche Informationen zu übertragen, die hinterher nicht mehr gelöscht werden können. Mit der außenseitigen Anordnung von mindestens zwei metallischen Kontaktstellen nach Patentanspruch 7, die elektrisch leitend mit elektronischen Komponenten des Informationsträgers verbunden sind, ist diese Möglichkeit gegeben.

Die Möglichkeiten, die Patentanspruch 1 zur Entwicklung von Informationssystemen bietet, sind außerordentlich vielfältig und können von anderen Informationssystemen nicht erreicht werden. Die Hauptgründe der Beschränkungen anderer Systeme bestehen darin, daß der Informations- träger einerseits nicht in beliebige Gegenstände und beliebig "tief" platziert werden kann, daß zum Teil Energie in erheblichem Umfang auf zumindest einer Kommunikationsseite eingesetzt werden muß und daß eine energetische Wartung, etwa Batteriekontrolle und -wechsel, erforderlich ist. Ein

System auf der Basis von Patentanspruch 1 würde einerseits das Platzierungsproblem lösen und ließe andererseits zumindest energiearme Lösungen für das Gesamtsystem zu. Die energieärmste Lösung stellt grundsätzlich der direkte elektrische Kontakt dar. Diese Möglichkeit ist nach Patentanspruch 8 gegeben, bei der über die am Funktionsgegenstand angebrachten zwei metallischen Teile der Informationsträger im Bedarfsfall auf einem zusätzlichen Wege erreicht werden kann. Für einen multifunktionalen Funktionsgegenstand, etwa einem Schlüssel nach Patentanspruch 11, ist dies besonders vorteilhaft, wenn ein bestimmtes Schloß nicht über eine akustische sondern nur über eine elektrische Informationsübertragungseinheit verfügt.

Das metallische Element nach Patentanspruch 9 kann ebenfalls vorteilhaft für Energiesparzwecke eingesetzt werden, da mit diesem auf einfache Weise eine Aktion ausgelöst werden kann; so etwa das Einschalten der akustischen Sendeeinheit des Basisgerätes – zeitlich begrenzt oder während der Haltezeit an den Kontakten.

Da ein System auf der Basis der Anordnung und des Verfahrens nach Patentanspruch 1 weiteste Möglichkeiten der Platzierung der hiermit kompatiblen Informationsträger nach Patentanspruch 1–9 bietet, besteht die Möglichkeit sehr viele Gegenstände bereits in einer sehr frühen Herstellungsphase mit Informationsträgern, vorzugsweise solchen auf der Basis von Patentanspruch 5 und 6, auszurüsten. Nach Patentanspruch 10 könnten auf diese Weise, "tief im Produkt verborgen" und sehr sicher vor destruktivem Zugriff geschützt, produktrelevante Informationen über die gesamte Existenzzeit des Produktes, beginnend bei der Herstellung, für Produktion, Vertrieb, Verkauf, Service bis zum Recycling abgelegt, gelesen oder neu eingeschrieben werden. Dabei ist über ein chipinternes Sicherheitssystem ein selektiver Lese-/Schreibschutz leicht realisierbar.

Eine weitere interessante Möglichkeit stellt sich dar, wenn die Anordnung und das Verfahren nach Patentanspruch 1 Basis eines Schließsystems darstellt. Neben konventionellen Schlüsseln, Schlüsselanhängern könnte nach Patentanspruch 11 auch beliebigen anderen Gegenständen leicht und unauffällig die Funktion eines Schlüssels übertragen werden, wobei diese äußerlich überhaupt nicht als solche erkennbar sind. Geeignet wären alle Gegenstände des täglichen Umfeldes, so etwa Schreibgeräte, Armbanduhren, Knöpfe, Brillen und andere.

Besondere Vorteile ergeben sich, wenn Schmuckgegenstände nach Patentanspruch 12 und insbesondere Ringe die Funktionsgegenstände darstellen. Letztere werden in enger Körperbindung getragen und weisen daher ein sehr geringes Verlustrisiko auf. Ebenso wären Karten nach Patentanspruch 13, insbesondere solche des Chipkartenformates, als Funktionsgegenstände vorteilhaft einsetzbar.

Besonders hervorzuheben wäre zudem die Anordnung und das Verfahren nach Patentanspruch 1 im Automobilbereich entsprechend Patentanspruch 14 einzusetzen. Neben den oben genannten Vorteilen zur Produktbeschreibung, ergäben sich für das gesamte Produktions-, Vertriebs- und Servicesystem sowie hinsichtlich der Kriminalitätsvorbeugung und -verfolgung besonders günstige Vorteile. Hier könnte nicht nur das Fahrzeug als Gesamtprodukt sondern es könnten verschiedene Bauteile einzeln mit entsprechenden Informationsträgern ausgerüstet werden, die zudem in gegenseitiger Kommunikation, gegebenenfalls über entsprechende Relaisstationen nach Patentanspruch 15, für zusätzliche Sicherungsaufgaben verwendet werden, so etwa das Starten des Motors nur beim Vorhandensein bestimmter oder aller Informationsträger. Zudem ergibt sich über eine Kombination mit dem Funktionsgegenstand Fingerring nach Patentanspruch 11 eine besonders sichere und elegante Variante

der Sicherung und Bedienung des Fahrzeuges.

Die Relaisstationen aus Patentanspruch 15 arbeiten als Verstärker für die kommunizierenden Informationsträger in den verschiedenen Funktionsgegenständen bezüglich der Informationsübertragung und/oder übernehmen bei Bedarf die Aufgabe der Energieversorgung. Sie stellen damit eine besondere Form eines Basisgerätes dar.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen:

**Fig. 1** eine Skizze zur Erläuterung des Grundprinzips

**Fig. 2** eine multifunktionale Anordnung verschiedener Basisgeräte mit einem Fingerring als Funktionsgegenstand.

In **Fig. 1** ist ein Basisgerät **1** dargestellt, das über ein Kabel **2** mit der akustischen Sendeeinheit **3** verbunden ist, die als Handgerät gestaltet ist. Die akustischen Sendeeinheit **3** vermag nicht nur akustische Energie in Form von Ultraschall zu erzeugen sondern ist hier auch in der Lage, akustische Informationen zu senden wie zu empfangen. Bei Berührung des Funktionsgegenstandes **4** – der einen Stahlblock darstellt und als Ausgangsmaterial zur Fertigung eines speziellen Getriebeteiles vorgesehen ist – durch die akustische Sendeeinheit **3** dringen akustische Wellen in den Funktionsgegenstand **4** ein und erreichen so auf körperlichem Wege den Informationsträger **5**. Der Informationsträger **5** ist am Ende eines Loches **6** des Funktionsgegenstandes **4** eingeklebt und damit vor jeglichem zufällig destruktivem Zugriff während der nachfolgenden Dreh- und Fräsbearbeitung geschützt. Die Informationsträger **5** ist in **Fig. 1** nochmal vergrößert dargestellt und besteht aus einer zylindrischen, stählernen Kapsel **7** von 4 mm Durchmesser, in der sich auf einem Siliziumchip **8** die elektronische Informationsverarbeitungseinheit **9** – ein Mikrocontroller –, eine Energieversorgungseinheit **10**, eine Informationsempfangseinheit **11** und eine Informationssendeeinheit **12** befinden, die jeweils aus einem piezoelektrischen Wandler **13**, **14**, **15** und einer nachgelagerten Elektronik **16**, **17**, die die über die piezoelektrischen Wandler **13**, **14** erzeugte Elektrizität für die Verwendung im Informationsträger aufbereitet, bzw. einer vorgelagerten Elektronik **18**, die die zu versendenden Informationen als elektrische Signale dem piezoelektrischen Wandler **15** zuführt. Die Trennung der einzelnen piezoelektrischen Wandler **13**, **14**, **15** und der zugehörigen Elektronik **16**, **17**, **18** ist aufgrund des hohen erreichbaren, halbleitertechnologischen Miniaturisierungsgrades möglich und erlaubt einen getrennten Empfang von Energie und Information sowie ein unabhängiges Senden von Information. Auf der Rückseite des Siliziumchips **8** wurde dieser mit einem Kleber fest an die Kapsel **7** fixiert.

Mit der Anordnung in **Fig. 1** kann der Bediener einer Werkzeugmaschine wesentliche Fertigungsdaten zu dem Getriebeteil aus dem Informationsträger **5** entnehmen und diese der Werkzeugmaschine zuführen sowie Informationen zum Ergebnis seiner Arbeit in den Informationsträger **5** einspeisen.

**Fig. 2** zeigt einen Funktionsgegenstand **4** in Gestalt eines Fingerrings, die akustische Sendeeinheit **3** in Gestalt einer Platte, die für eine Fahrzeugtür vorgesehen ist, sowie eine Empfangseinheit in Gestalt einer Scheibe **30**, die an einem Briefkasten angebracht werden soll. Der Fingerring enthält in einer Ausnehmung **19** den Informationsträger **5**. Alle Elemente des Informationsträgers **5** sind auf einer flexiblen Unterlage **20** angeordnet. Er verfügt außenseitig über zwei metallische Kontaktstellen **21**, die wiederum mit den zwei metallischen Teilen **22**, die hier durch den Ring selbst und ein vom Ring isoliert angebrachtes Ringelement dargestellt werden, verbunden sind. Die Ausnehmung **19** ist nach dem Einkleben des Informationsträgers **5** mit einem Deckel **23**

verschlossen worden. Der piezoelektrische Wandler 24 ist mit einer Haube 25 abgedeckt, damit dessen mechanisch schwingenden Teile in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. Gemeinsam mit der Elektronik 26 bildet er eine Einheit 27, die hier sowohl die Funktion der Energieversorgungseinheit 10, der Informationsempfangseinheit 11 als auch der Informationssendeeinheit 12 übernimmt.

Auf der Sendeeinheit 3 in Gestalt der Platte befinden sich zwei Kontakte 28, die durch Berührung mit dem Ring überbrückt werden. Der Ring selbst bewirkt dabei als metallisches Element 31 die Überbrückung. Dadurch wird die Sendeeinheit 3 aktiviert und über den kontaktbchafteten akustischen Weg erfolgt der Informationsaustausch mit dem Informationsträger 5 im Fingerring. Der oben genannte Briefkasten stellt kein Basisgerät 1 dar. Er verfügt lediglich über ein elektronisches Schloß, das über die beiden Kontakte 29, die sowohl zur Energie- als auch zur Informationsübertragung dienen, betätigt wird. Durch Berührung der beiden metallischen Teile 22 mit den Kontakten 29 kann damit das Briefkastenschloß geöffnet werden.

#### Bezugszeichenliste

1 Basisgerät	
2 Kabel	25
3 akustische Sendeeinheit	
4 Funktionsgegenstand	
5 Informationsträger	
6 Loch	
7 Kapsel	30
8 Siliziumchip	
9 elektronische Informationsverarbeitungseinheit	
10 Energieversorgungseinheit	
11 Informationsempfangseinheit	
12 Informationssendeeinheit	35
13 piezoelektrischer Wandler	
14 piezoelektrischer Wandler	
15 piezoelektrischer Wandler	
16 nachgelagerte Elektronik	
17 nachgelagerte Elektronik	40
18 vorgelagerte Elektronik	
19 Ausnehmung	
20 flexible Unterlage	
21 metallische Kontaktstelle	
22 metallische Teile	45
23 Deckel	
24 piezoelektrischer Wandler	
25 Haube	
26 Elektronik	
27 Einheit	50
28 Kontakte	
29 Kontakte	
30 Scheibe	
31 metallisches Element	55

#### Patentansprüche

1. Anordnung und Verfahren zur Energiefernversorgung eines elektronischen Informationsträgers durch ein Basisgerät, das eine akustische Sendeeinheit aufweist, wobei der Informationsträger über eine elektronische Informationsverarbeitungseinheit, eine Energieversorgungseinheit, die mechanische Energie akustischer Wellen in elektrische Energie umwandelt, sowie über eine Informationssende- und/oder -empfangseinheit, die akustische Wellen empfangen und/oder senden kann, verfügt und in akustisch fester Kopplung zu einem Funktionsgegenstand angeordnet ist, **dadurch**

#### gekennzeichnet,

daß die akustische Sendeeinheit (3) des Basisgerätes (1) und der Funktionsgegenstand (4) in einer losen Kontaktverbindung durch eine oberflächlich-körperliche Berührung angeordnet sind,

daß sich die akustische Sendeeinheit (3) des Basisgerätes (1) und der Informationsträger (5) nicht notwendig berühren,

daß die akustische Sendeeinheit (3) des Basisgerätes (1) akustische Energie abstrahlt, die über die Kontaktstelle zwischen der akustischen Sendeeinheit (1) und dem Funktionsgegenstand (4) auf körperlichem Wege in den Funktionsgegenstand (4) gelangt,

daß die Energieversorgungseinheit (10) des Informationsträgers (5), die bevorzugt im Resonanzbereich entsprechend der Frequenz der eingetragenen akustischen Wellen arbeitet, akustische Energie aus dem Funktionsgegenstand (4) entnimmt,

daß die von der Energieversorgungseinheit (10) aus der entnommenen akustischen Energie erzeugte elektrische Energie die Energieversorgung des gesamten Informationsträgers (5) sicherstellt und

daß auf körperlich-akustischem Wege eine Informationsübertragung zwischen dem Funktionsgegenstand (4) und dem Basisgerät (1) und/oder einem weiteren Gerät seitens des Informationsträgers (5) über dessen Informationssende- (12) und/oder Empfangseinheit (11) realisiert wird.

2. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Energieversorgungseinheit (10) und die Informationssende- (12) und/oder -empfangseinheit (11) des Informationsträgers (5) über gemeinsam verwendete Bauteile verfügen oder völlig in einer Einheit (27) vereinigt sind.

3. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß alle Elemente des Informationsträgers (5) auf einer gemeinsamen Unterlage (8, 20) angeordnet sind.

4. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) eine mikrosystemtechnische Größenordnung aufweist und aus mikrosystemtechnischen Elementen besteht.

5. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) einen kompakten, allseitig vergossenen Körper darstellt, in dem sich alle Elemente des Informationsträgers (5) befinden.

6. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß alle Elemente des Informationsträgers (5) innerhalb einer Kapsel (7) angeordnet sind und damit diese Kapsel (7), die bevorzugt aus Metall und/oder einem organischen Material, wie polymerem Kunststoff aller Art, und/oder einem anorganischem Material, wie Keramik, Glas, Cermet, Stein, Mineral oder Edelmetall und/oder Verbundstoffen aller Art besteht, den Informationsträger (5) darstellt.

7. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich außenseitig des Informationsträgers (5) mindestens zwei metallische Kontaktstellen (21) befinden, die elektrisch leitend mit elektronischen Komponenten des Informationsträgers (5) verbunden sind und eine elektrische Energie- sowie eine Informationsübertragung erlauben.

8. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß außenseitig am Funktionsgegenstand (4) zwei metallische Teile (22) angeordnet sind, die elektrisch leitend mit den metalli-

schen Kontaktstellen (21) nach Patentanspruch 7 verbunden sind und eine elektrische Energie- sowie eine Informationsübertragung zum Informationsträger (5) erlauben.

9. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß außenseitig am Funktionsgegenstand (4) ein metallisches Element (31) ohne eine elektrische Funktion zur Informations- oder Energieübertragung angeordnet ist, welches bei Berührung der akustischen Sendeeinheit (3) des Basisgerätes (1), oder des Basisgerätes (1) selbst, dort zwei Kontakte (28) überbrückt und damit eine Aktion auslöst.

10. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) Informationen zur Kennzeichnung des Funktionsgegenstandes (4) und/oder zu dessen Beschreibung und/oder zur Beschreibung seines Zustandes und/oder seiner logistischen Daten und/oder seiner Produktionsdaten enthält und der Informationsträger (5) vorzugsweise "tief im Inneren" des Funktionsgegenstandes (4) plaziert ist.

11. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) Codes enthält und der Funktionsgegenstand (4) die Funktion eines Schlüssels besitzt, vorzugsweise ohne daß der Funktionsgegenstand (4) als Schlüssel erkennbar ist.

12. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) in einem Schmuckgegenstand, insbesondere in einem Fingerring, als Funktionsgegenstand (4) angeordnet ist.

13. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) in einem Funktionsgegenstand (4) mit Kartengestalt angeordnet ist.

14. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsträger (5) in einem Fahrzeugteil als Funktionsgegenstand (4) angeordnet ist.

15. Anordnung und Verfahren nach Patentanspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kommunikation verschiedener Informationsträger (5) in verschiedenen Funktionsgegenständen (4) mittels einer oder mehrerer Relaisstationen realisiert wird.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

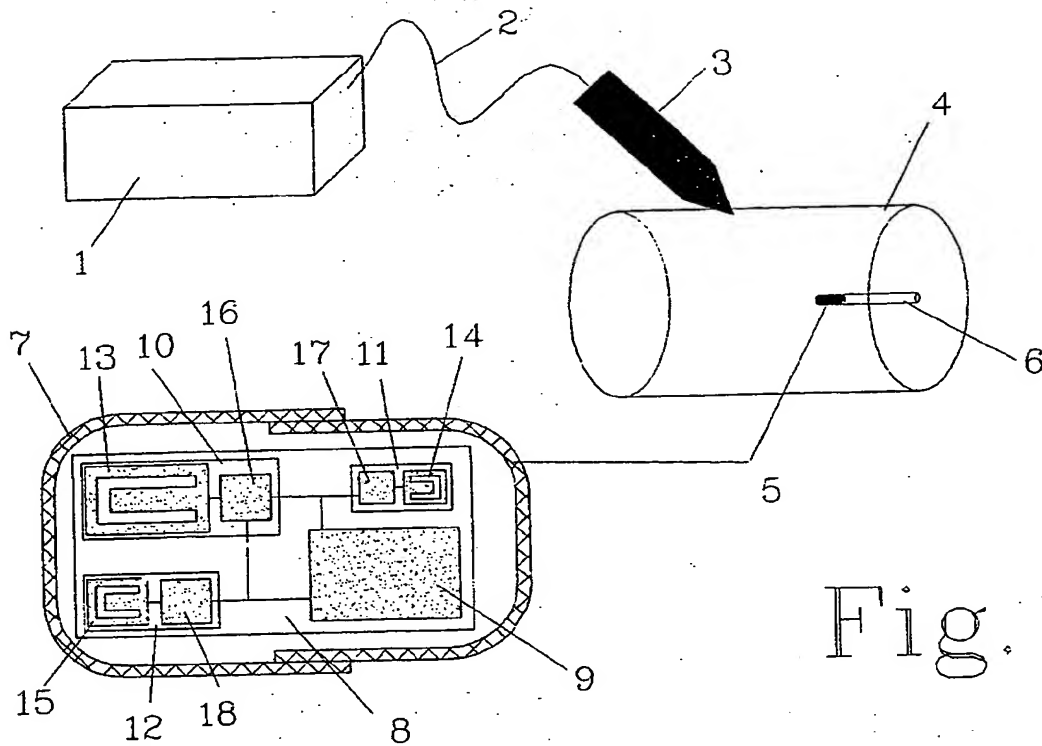


Fig. 1

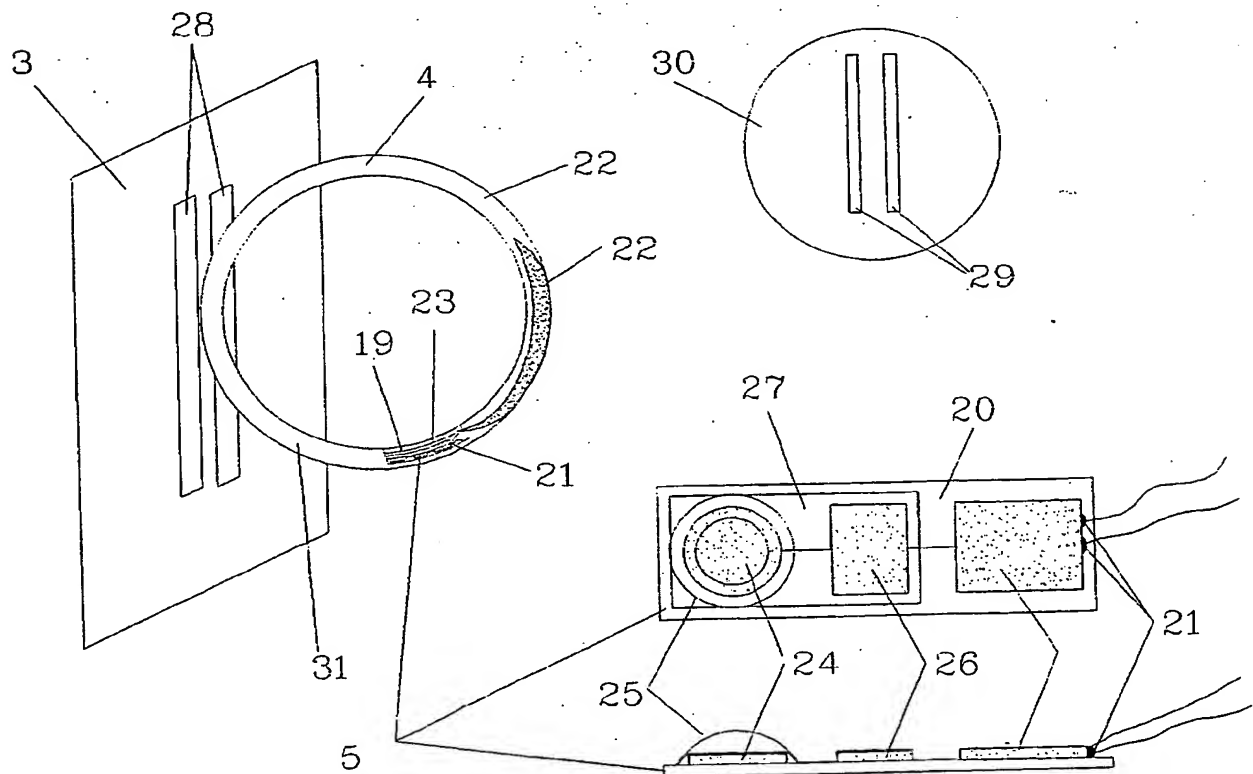


Fig. 2